

实验研究

灸“足三里”对小肠消化间期 综合肌电的影响

辽宁中医学院 马吉庆 王德山 秦廷斌

灸法是祖国医学中强身祛病的方法之一,“针所不为,灸之所宜”,是说明针与灸在应用上可以互为补充。有关针刺^{〔1〕}、艾灸^{〔2〕}“足三里”对胃肠道机械运动的影响早有研究,为了进一步阐明灸“足三里”对消化道运动影响的机制,我们用动物小肠平滑肌生物电为指标,进行了灸“足三里”前后的观察。现在报告如下。

材料与方法

一、动物及电极按放

实验用健康家兔11只,体重在2~3.5公斤间,雄雌不拘。实验前常规外科手术行腹正中切口,于小肠浆膜表面缝植银-氯化银电极,首对电极位于距幽门括约肌下50厘米处,第二对电极位于回盲瓣上30厘米处。引导电极导线从腹侧壁穿到皮下,由皮下潜行至两肩胛之间处穿出皮外,并固定数次以防电极导线脱落。术后7~10天开始进行实验。实验前动物禁食18~24小时,饮水不限。实验时将动物放入特制的木盒中进行肠电描记。引导出的电位用上海医用电子仪器厂产“SJ-41型多道生理记录仪”描记,放大器时间常数为0.3秒,高频滤波参数为15赫兹,标准电压1000微伏,纸速2.5毫米/秒,每次描记时间4~8小时不等。

二、取穴、灸条及灸法

取穴参照人体穴位的解剖位置及比例,选取左侧“足三里”,并在取穴处脱毛做标记,灸时在其表面放置带有约0.5厘米圆孔的隔热物,防止穴位四周组织过于受热。灸条选用福建制的“风阳微烟灸药条”,于穴位上方1.5厘米处施灸,每次灸20分钟。

三、统计方法

消化间期综合肌电(Interdigestive myoelectric complex 简称IDMEC)是以动作电位的周期活动为特征。参照文献资料及我们实验中的具体情况,以4分

钟为分析统计单位,将小肠IDMEC分为三个活动期或四个时相。

小肠IDMEC周期是从不同部位的III相之末到下一个III相开始所间隔的时间。在一个周期中肠电总是以I、II、III、IV相先后顺序出现。

实验结果

一、正常家兔小肠IDMEC的特征

1. 小肠IDMEC的周期:在禁食18~24小时后,所有实验动物小肠不同部位上的IDMEC总是有规律地反复发生,其中III相的规律性最为明显。并且在不同日期和不同家兔之间的描记中,小肠IDMEC的周期时程均比较接近,其中小肠上段的周期较下段短,空肠部每个周期为72.7分钟,回肠周期为81.7分钟(见附表)。

2. 小肠IDMEC各相的时程:小肠IDMEC各相所占的时程差异很大,如附表所示,正常家兔肠电四个相中,III、IV相时程较短,I相时程最长,而II相时程介于I相与III、IV相之间。并且在同一空中肠与回肠相对应的各相时程也不相等。

二、灸“足三里”对小肠IDMEC周期的影响

在小肠IDMEC不同时相灸“足三里”,在所灸的11只家兔中其空肠部位的III相电活动均提前诱发,周期有不同程度的缩短。灸之后回肠部肠电周期除1例稍有延长外,余10只小肠IDMEC III相电活动亦提前诱发,周期明显变短。无论是空肠部或回肠部,灸后肠电周期缩短所持续时间可达几个周期之久。

三、灸“足三里”对小肠IDMEC III相时程的影响

施灸“足三里”之后,不论空肠或回肠部位,综合肌电各相时程均受到影响,尤其是空肠III相、回肠I、III相时程改变最为显著。实验的11只动物在开始灸后的10~30分钟内,伴随着综合肌电III相提前诱

发、周期缩短的同时, III 相电活动时程均延长。与灸前比较, 空肠部位 III 相时程延长了 3.3 分钟, 回肠部延长 3.7 分钟。并且实验中还观察到, 若正值 III 相电活动发生之前 15~20 分钟时施灸, 即可使灸后所出现的第一个 III 相时程延长, 但其延长的程度不如灸后 1~2 小时明显。停灸后已延长的 III 相时程可以维持几个周期后, 逐渐恢复到灸前水平。

附表 11 只家兔灸足三里前后小肠 IDMEC 周期及各相时程(分钟)变化

时 间	空 肠			回 肠		
	灸前 均值	灸后 均值	灸后-灸前 均差±标准误	灸前 均值	灸后 均值	灸后-灸前 均差±标准误
周期	72.7	60.2	-12.5±1.97***	81.7	64.3	-17.4±3.70***
I 相	40.8	32.2	-8.6±3.15*	49.6	24.7	-24.9±5.44**
II 相	25.6	23.6	-2.0±2.78	24.9	33.3	8.4±5.56
III 相	5.3	8.6	3.3±0.34***	4.8	8.5	3.7±0.58***
IV 相	6.2	4.4	-1.8±1.15	7.0	6.4	-0.6±1.14

注: 施灸前后自身比较, * $P<0.05$; ** $P<0.01$; *** $P<0.001$

讨 论

IDMEC 是反复发生胃肠道、并能向小肠下端扩布和移行的周期性电变化, 是近年来研究胃肠平滑肌活动的生物电指标^(7,8)。小肠 IDMEC 是指 IDMEC 在小肠各段上的移行。目前的研究认为, IDMEC 可分为基本电节律⁽⁹⁾, 亦称起步电位或慢波⁽¹⁰⁾, 以及在基本电节律基础上负载的峰电位⁽¹¹⁾, 或称动作电位。在一些动物体上慢波与平滑肌收缩无关, 但在兔的小肠上则有与基本电节律相一致的压力波动⁽¹²⁾, 而动作电位只有在小肠壁收缩时方表现出来⁽⁸⁾, 尤其在 III 相时, 与这种电位变化的小肠节段上发生强烈的分节运动, 并向小肠下端扩布, 引起下段小肠的相应活动⁽¹²⁾。灸“足三里”可以使正常家兔小肠 IDMEC 的 III 相提前诱发并使之周期缩短、III 相时程显著延长, 说明灸“足三里”对正常家兔的小肠 IDMEC 有明显的影响, 同时也验证了灸治确有“激发经气”的作用。

“足三里”是足阳明胃经的“合穴”, 而小肠隶属于手太阳经, 灸足阳明合穴“足三里”能使小肠 IDMEC 的周期缩短或 III 相时程延长, 表明“足三里”不仅可以影响胃的机能, 而且对胃经之外的肠腑机能也有影响。从而客观地证实了《内经》中“六腑皆出足之三阳, 上合于手”、“大肠、小肠皆属于胃”、“荣输治外经, 合治内腑”等论述的物质性, 同时为“肚腹三里留”的经验

总结提供了实验依据。

根据小肠 IDMEC III 相出现同时伴有较强的分节运动产生并向全小肠扩布这一事实, 灸正常家兔“足三里”可使其肠电周期缩短, III 相时程延长, 间接表明, 灸“足三里”对小肠分节运动具有易化作用, 即小肠分节运动周期缩短, 每次蠕动持续时间延长。由于促进了小肠分解蠕动, 不仅有助于小肠对食糜的切割、磨碎, 帮助食糜与各种消化酶充分混合而有利于消化, 并且这种强烈的分节运动所造成的肠腔内高压在有助于消化产物吸收的同时, 还有助于肠内容物向小肠下段推移, 促进糟粕排除。灸“足三里”能够增强消化和吸收的机能, 这与祖国医学理论认为“足三里”具有“健运脾胃”、“强壮保健”的功能是一致的。

实验中灸“足三里”小肠 IDMEC III 相电活动并不是即刻被诱发, 而是有一潜伏时间, 停灸以后, 已发生变化的肠电也并不立即恢复, 而是维持一段较长的时间。就灸“足三里”对肠电影响的时间特点看, 很象机体内某些生物活性物质发挥作用的特点。现有资料表明, 动物血浆中胃动素的浓度水平周期性变化与 IDMEC 的周期活动具有密切关系, 认为血浆中胃动素浓度的周期波动是发生 IDMEC 的根本原因^(13~18)。并发现将胃动素注入空腹状态下狗静脉内可提前 15~20 分钟诱发出 IDMEC 的 III 相电活动⁽¹⁷⁾, 这一结果与我们灸“足三里”后肠电周期缩短 12~17 分钟的现象是接近的。至于灸“足三里”是否通过某种途径引起胃动素释放, 进而影响小肠 IDMEC 的变化, 尚有待于实验的证实。

参 考 文 献

- (1) 北京医学院生物教研组: 针刺狗“足三里”对空胃运动的影响。北京医学院第三届科学讨论论文摘要, 50 页, 1959。
- (2) 任树桥等: 中医杂志(3):50, 1960。
- (3) 汪宗宝: 温州医学院校刊(1):197, 1959。
- (4) 张纯亮: 中华医学杂志 42(6):54, 1956。
- (5) 蔡天峻等: 中华放射学杂志 5(4):336, 1957。
- (6) 冯同道等: 哈尔滨中医(4、5):2, 1965。
- (7) Carlson GM, et al: Am J Physiol 222:1027, 1972。
- (8) 张经济: 生理科学进展 12(4):325, 1981。
- (9) Kelly KA, et al: Am J Physiol 217:461, 1969。
- (10) 张经济: 生理科学进展 10(4):312, 1979。
- (11) Bass P, et al: Am J Physiol 201:287, 1961。
- (12) Grivel ML, et al: Am J Physiol 227:611, 1972。
- (13) Lee KY, et al: Gastroenterology 71(5):1162, 1977。
- (14) Poitras P, et al: Am J Physiol 239:G 215, 1980。
- (15) Lee KY, et al: Dig Dis Sci 25:726, 1980。
- (16) Fox JEE, et al: Gastroenterology 80(5):1150, 1981。
- (17) 郭燕世: 生理科学进展 14(2):164, 1983。